

F-03ED0119

MODULE WITH BUILT-IN COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent Number: JP2002261449

Publication date: 2002-09-13

Inventor(s): NAKATANI SEIICHI; SUGAYA YASUHIRO; ASAHI TOSHIYUKI; KOMATSU SHINGO

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Requested Patent: JP2002261449

Application Number: JP20010379696 20011213

Priority Number(s):

IPC Classification: H05K3/46; H01L23/12; H01L23/14; H01L25/04; H01L25/18; H05K1/11; H05K1/18; H05K3/40

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a module with built-in component in which an inorganic filler can be applied at a high concentration, active components, such as the semiconductor or passive components, such as the chip resistor and chip capacitor can be embedded by a simple method, and a multilayer wiring structure can be produced easily.

SOLUTION: The module with the built-in component has a core layer made of an electrical insulating material and an electrical insulating layer and a plurality of wiring patterns formed on at least one surface of the core layer. The electrical insulating material of the core layer is composed of a mixture containing at least the inorganic filler and a thermosetting resin. The core layer incorporates at least one or more active component and/or passive components and has a plurality of wiring patterns and inner vias composed of a conductive resin. In addition, the elastic modulus of the electrical insulating material of the core layer composed of the mixture containing at least the inorganic filler and thermosetting resin at a room temperature is adjusted within the range of 0.6-10 GPa.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 公開特許公報 (A)	(11) 特許出願公報番号 特開2002-261449 (P2002-261449A)
(33) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)		
(51) Int.Cl. H 05 K 3/46	機別記号 P 1	チ-ガード' (参考) Q 5 E 3 1 7 G 5 E 3 3 6 L 5 E 3 4 6 N

審査請求 有 標求項の範21 OL (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 題2001-379656(P2001-379656)
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社

(22) 出願日 平成13年12月13日 (2001.12.13)
(72) 発明者 中谷 誠一
大阪府守門真市大字門真1008番地
産業株式会社内

(31) 優先権主張番号 題2000-397728(P2000-397728)
(32) 優先日 平成12年12月27日 (2000.12.27)
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

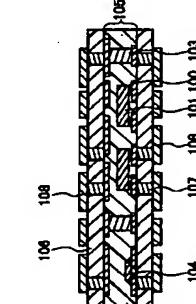
(74) 代理人 特許薦易法人社内・佐藤アンドパートナーズ
11000040

(54) [発明の名前] 部品内蔵モジュール及びその製造方法

(57) [要約]
【課題】 無接觸スイッチを高密度に充填することができる能で、しかも簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ组件、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設させ、且つ多層構造を簡易に作製することができる。

【解決手段】 電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線バーンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材が少なくとも無接觸スイッチを含む化合物からなる電気絶縁材から形成された複数の配線バーンと熱硬化性樹脂を含む複数の配線バーンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ前記コア層の少なくとも無接觸スイッチよりなる配線バーンと熱硬化性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記鋼モジュールにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

このシートが物に貫通孔を形成し、前記貫道孔に導電性樹脂



(請求項 1) 電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂から形成された複数の配線バーンとを備えた請求項 1～3 のいずれかに記載された部品内蔵モジュール。

(請求項 2) 電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線バーンとを備えた部品内蔵モジュール及び、又は受動部品を内蔵し、前記コア層と導電性樹脂からなる複数の配線バーンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ前記コア層の少なくとも無接觸スイッチよりなる配線バーンと熱硬化性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記鋼モジュールにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

(請求項 3) 電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線バーンとを備えた部品内蔵モジュール及び、又は受動部品を内蔵し、前記コア層と導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記鋼モジュールにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

(請求項 4) 請求項 1～3 のいずれかに記載した部品内蔵モジュールであって、前記コア層、前記電気絶縁層及び前記配線バーンのすべてを貫通するスルーホールが形成されている部品内蔵モジュール。

(請求項 5) 電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に無接觸スイッチを含む複数の配線バーンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線バーンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ前記コア層の少なくとも無接觸スイッチよりなる配線バーンと熱硬化性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記鋼モジュールにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

(請求項 6) 少なくとも無接觸スイッチと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる化合物をシート状に加工し、前記無接觸スイッチと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシートが物に貫通孔を形成し、前記貫道孔に導電性樹脂

[00081]

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するた
めに、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からな
るアコア層と、前記アコア層の少なくとも片面に電気絶縁材
層と複数の配線ハーネスを備えた部品内蔵モジュールで
ある。該アコア層の電気絶縁材が少なくとも無燃費フ
ィラードーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記
アコア層の内側に少なくとも以上の混合物及び／又
は受動部品を内蔵し、前記アコア層が複数の配線バーン
と導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ
該アコア層の少なくとも無燃費フィラーと熱硬化性樹脂
を含む混合物からなる電気絶縁材の室温における弾性率
が0.6～1.0 GPaであることを特徴とする。
【0009】これにより、観察易工法で半導体などの能
力評価を実現する。また、受動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品
を内部に配置でき、任意の無燃費フィラーと熱硬化性樹

角を薄く形成できるので、よ

品が内蔵されても内蔵部品の熱伝達からの熱ストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0011】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む化合物からなる電気絶縁材の室温に於ける弾性率が0.6～1.0 GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が脂が少なくとも－20℃から60℃の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂と、70℃から170℃の範囲のガラス転移温度を有する熱可塑性樹脂からなることとする。これによって、さきほど述べた熱膨張係数を特徴とする。これによって内蔵部品の熱影響からの熱ストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0012】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層、前記電気絶縁層及び前記配線パターンのすべてを貫通するスルーホールが形成されていることが好ましくては貫通するスルーホールが形成されていることが好ましい。

〔001-13〕これにより、前記に加えて通常のプリント基板製版プロセス、設備がそのまま利用できるので、極めて簡易に部品内蔵モジュールが実現できる。

〔001-14〕また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料ならぬアクリル、耐寒化性樹脂を含む複合材料からなる電気絶縁層と、鋼網よりも片面に無機繊維ファイバーと耐寒化性樹脂を含む複合材料からなる電気絶縁層と、成された電気絶縁材料からなる電気絶縁層と、構成された前記部品内蔵モジュールである。前記部品内蔵モジュールにおいて、前記アクリル層が複数の鋼網および複数の耐寒性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記耐寒性樹脂からなる複数のインナーピアが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

〔001-15〕これにより、簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、且つ表層配線層にも任意の無機質フ

リバーを通過することに、所蔵の性能を有するセンサユニットが可能である。即ち、モジールの平面方向の熱伝導係数を半導体と合わせて、放熱性を得た熱伝導率が大きい。また、部品を内蔵したコア層の裏面には再配線が可能など複数密度配線層がインナーピア構成で形成されるので、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0016】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片側に熱伝導性樹脂から形成された電気絶縁被覆からなる電気絶縁層と、端子メッキよりもなる複数の配線パターンを備えた前記部品内蔵モジュールであつて、前記コア層が複数の鋼鋸よりなる配線パターンと導電性樹脂からなるバッターンが前記インナーピアを有し、前記鋼鋸よりも電気絶縁被覆が前記インナーピアにより電気接続されている。

【0017】これにより、上記に加え時序のメッシュ技術をそのまま利用することができ、しかも接線正確性や耐熱性ことが好ましい。

層を薄く形成できるので、より薄い部品内蔵高密度モジュールが実現できる。

〔0018〕また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁層とからなるコア層と、前記コア層の少なくとも片側面に熱伝導性樹脂層が両面に形成された有機フィルムからなる電気絶縁層と、導通性よりなる複数の配線パターンとを備えた前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層と導通性よりなる配線パターンと導電性樹脂層からなる複数のインナーピンを有し、前記配線パターンが前記インナーピンにより電気接続されていることが好ましい。

〔0019〕これにより、高密度で複数配線層が形成可能であるだけでなく、有機フィルムにより短めて表面平滑性に優れる。また、同様に見込み精度に優れるため、表面粗さ規格のシビダング制御が短めて高精度に行なえ、周波数帯域に適合した高周波用の部品内蔵モジュールが実現できる。

【0020】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片側面に複数の記録バーナンとインナー・ピアを有するセラミック基板が接着された前記部品内蔵モジュールであつて、前記コア層が複数の印字部品によりなる記録バーナンと導電性樹脂からなる複数のインナー・ピアを有していることによれば、

【0021】これにより、部品が内蔵され、且つ放熱性や気密性に優れ、高い耐候性のコンデンサを内蔵したモジュールが得られる。

【0022】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片側面に複数の記録バーナンとインナー・ピアを有する複数のセラミック基板が接着された前記部品内蔵モジュールであつて、前記コア層が複数の印字部品によりなる記録バーナンと導電性樹脂からなる複数のインナー・ピアを有し、前記複数のセラミック基板は、

ましい。薄膜では優れた性能の受動部品が得られるから

前記受動部品及び／又は能動部品を前記シート状物に埋没化または変形化する事に加熱加工する二工程

を提供するものである。これにより、部品を高密度に内蔵するとともにセラミック基板の特徴の性能を併せ持つことができる。則ち、セラミック基板は高密度配線が可能なばかりか、電露率を3から10000程度の大きさで制御でき、熱伝導度も大きいものが得られる。このような性能をそのまま利用できるという格別の効果がある。更に、前述した特定の彈性率、ガラス転移温度範囲の熱伝導性材脂を用いることにより、異種の構成部品を有するセラミック基板であってもストレス無く接觸することができ、且つ熱遮断などのストレスに対する強度を有するセラミック基板に対するモジュールが実現できる。

【0044】また、第3の課題は、少なくとも無機質フィラードと熱伝導性材脂を含む混合物からなる電気絶縁材に、少なくとも1以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、且つ複数の配線バーンと接続の導電性樹脂によりなるインナーピアを有するコア層の少なくとも片面に電気絶縁層と配線バーンが埋設層で形成され、且つ前記コア層に形成された前記配線バーン間に誘導性能を有する部品が形成された構造の部品内蔵モジュールを提供することである。これにより、部品を高密度に内蔵するところである。これにより、形成された誘導性部品が形成されるコア層上に形状の部品が形成できるので、極めて実装密度の高い部品内蔵モジュールが実現できる。該部品は、コア層上に形成した配線バーンを取りり出して電極とする抵抗体やコンデンサー、インダクタ等であり、配線バーンに抵抗体やコンデンサを直接印刷法や蒸着法で任意の形状に形成することができる。

〔No.45〕また、第4の態様は、部品内蔵モジュールの製造方法に関するものである。即ち、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂の混合物をシート状に加工し、貫通孔を形成して導電性樹脂を充填したものと前記シート状物を位置合わせて重ね、更に鋼箔を重ねて耐衝受部品や受動部品を前記シート状物に墨塗りさせ、且つ硬化させてコア層を形成し、更に前記最外層部の鋼箔を加工して配線パターンを形成する。次に、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填したものと前記コア層の鋼箔とを位置合わせて加熱加圧することによって一一体化し、更に鋼箔を加工して配線パターンを形成する。

〔No.46〕また、第5の態様は、部品内蔵モジュールの製造方法に関するものである。即ち、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填する。一方、難燃性キャリアの片面に配線パターンを形成し、この配線パターンと作動部品

電着モジュールは、熱硬化性樹脂を含めた混合物であり、セラミック基板に対する必要がなく、200°Cまで耐熱される。また、従来の接合方法に比べて、溶接部の強度を高め、接合部の形状を複雑化することができる。なお、コア層と多孔層構成としても良い。この構造は、電気抵抗の低い部品内蔵モジュールや、小型電源モジュール等に形成された多層状の形状より一歩進んだ、熱硬化性樹脂の同様、熱伝導率、熱伝導性を向上させる機能となる。

10. The following table shows the number of hours worked by each employee in a company. Calculate the mean, median, mode, and range.

及びノイ又是受動部品を実装する。次いで、前記部品実装面に前記遮断バーンを有する前記遮断チャリアの部品実装面に前記遮断バーンの上に形成された配線層を貯通するように形成された貫通スリーブホールである。貫通スリーブホール2 0 9により、コア層2 0 5とコア層の両面に位置合わせて重ね、更に鋼板を重ねて前記熱硬化性樹脂が硬くしない温度では加熱加圧して前記受動部品及び又は受動部品を前記遮断バーン2 0 8と未硬化工程の熱硬化性樹脂の混合物をシート状に加工したものに接続する。これにより、大電流を必要とする電源モジュールなどに応用することができます。なお、貫通スリーブホール2 0 9は、ドリルやレーザー加工により穴あけ加工を行ない、電解めっき法により貫通孔の端面に導電層を形成し、更に穴あけ加工は、無機質フィラーと液状の熱硬化性樹脂を混合し、シート状の熱硬化性樹脂を混合して穴あけ加工によってベースト状混練物を作製するか、無機質フィラーリ溶液で熱粘度化した熱硬化性樹脂を混合して同様にベースト状混練物を作製する。次に、ベースト状混練物を一定厚みに成型し、熱処理することでシート状物6 0 2を得る。

【0 0 5 6】熱処理は、液状樹脂を用いたものでは粘着性があるため、若干干渉をもつて未硬化工程で可換性を維持しながら粘着性を除去するために行う。また、溶剤により樹脂を溶解させた混練物では、前述の溶剤を除き、同様に未硬化的状態で可換性を保持しながら粘着性を除去する。このようにして作製された未硬化状態のシート状物6 0 2に形成された貫通孔は、レーザー加工や金型による加工、又はパンチング加工で行なうことができる。特に、レーザー加工では、放電ガスレーザーやエキシマレーザーが加工速度の点で有利である。導電性ベーストは、糊の粉末を導電性樹脂を混練した後に成形メッシュ、電解めっきにより配線層を形成し、更に既存のフォトリソ法で配線バーン3 0 6を形成することで電気絶縁層3 0 5が得られる。なお、この工程を繰り返しながら多層構造の配線層が得られ、電気絶縁層3 0 5に形成された開口部を利用してインナーピン3 0 7が形成される。また、電解めっきが前に前記電気絶縁層を粗化することによって開口部バーン3 0 6の接着強度を確保することができる。

【0 0 5 3】図4は、本発明の部品内蔵モジュールの別構成を示す断面図である。図4はコア層1 0 0と同様に、半導体4 0 1を内蔵したコア層4 0 4の上に形成した配線バーン4 0 7とインナーピン4 0 6、電気絶縁層4 0 5を有している。更に、コア層4 0 4の上に形成された配線バーン4 0 7を取り出して電極とする膜状部品が形成されている。4 0 9は抵抗体を表す膜状部品、4 0 8はコンデンサを表す膜状部品である。このように部品を内蔵したコア層4 0 4の上に更に説明部品4 0 8、4 0 9が形成された複数の部品内蔵モジュールとなる。

【0 0 5 4】前記熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂及びシアネット樹脂を擇けることができる。このとき前記熱硬化性樹脂の温度に応じて強度やガラス転移温度を制御する方法として、それぞれの樹脂組成に対して基盤で弹性率やガラス転移温度が低い樹脂を添加する方法が挙げられる。また、前記無機質フィラーとしては、A 1 0 3、MgO、BN、AlN、SiO₂等を挙げることができます。また、必要であれば、無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物に、更にカップリング剤、分散剤、着色剤、塑性剤を添加することも可能である。

【0 0 5 1】図2は、本発明の部品内蔵モジュールの別

構成を示す断面図である。図2において、2 0 9はコア層2 0 5及びコア層の上に形成された配線層を貯通するように形成された貫通スリーブホールが構成される。

【0 0 5 5】図6(a)～(h)は、前記部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。図6(a)において、6 0 2は前記のような無機質フィラーと未硬化工程の熱硬化性樹脂の混合物をシート状に形成し、更に穴あけ加工により貫通孔の端面に導電層を形成し、更に穴あけ加工は、無機質フィラーと液状の熱硬化性樹脂を混合し、シート状の熱硬化性樹脂を混合して穴あけ加工によってベースト状混練物を作製するか、無機質フィラーリ溶液で熱粘度化した熱硬化性樹脂を混合して同様にベースト状混練物を作製する。次に、ベースト状混練物を一定厚みに成型し、熱処理することでシート状物6 0 2を得る。

【0 0 5 6】熱処理は、液状樹脂を用いたものでは粘着性があるため、若干干渉をもつて未硬化工程で可換性を維持しながら粘着性を除去するために行う。また、溶剤により樹脂を溶解させた混練物では、前述の溶剤を除き、同様に未硬化的状態で可換性を保持しながら粘着性を除去する。このようにして作製された未硬化状態のシート状物6 0 2に形成された貫通孔は、レーザー加工や金型による加工、又はパンチング加工で行なうことができる。特に、レーザー加工では、放電ガスレーザーやエキシマレーザーが加工速度の点で有利である。導電性ベーストは、糊の粉末を導電性樹脂を混練した後に成形メッシュ、電解めっきにより配線層を形成し、更に既存のフォトリソ法で配線バーン3 0 6を形成することで電気絶縁層3 0 5が得られる。なお、この工程を繰り返しながら多層構造の配線層が得られ、電気絶縁層3 0 5に形成された開口部を利用してインナーピン3 0 7が形成される。また、電解めっきが前に前記電気絶縁層を粗化することによって開口部バーン3 0 6の接着強度を確保することができる。

【0 0 5 3】図4は、本発明の部品内蔵モジュールの別構成を示す断面図である。図4はコア層1 0 0と同様に、半導体4 0 1を内蔵したコア層4 0 4の上に形成した配線バーン4 0 7とインナーピン4 0 6、電気絶縁層4 0 5を有している。更に、コア層4 0 4の上に形成された配線バーン4 0 7を取り出して電極とする膜状部品が形成されている。4 0 9は抵抗体を表す膜状部品、4 0 8はコンデンサを表す膜状部品である。このように部品を内蔵したコア層4 0 4の上に更に説明部品4 0 8、4 0 9が形成された複数の部品内蔵モジュールとなる。

【0 0 5 4】前記熱硬化性樹脂としては、例えばエポキ

シ樹脂、フェノール樹脂及びシアネット樹脂を擇けることができる。このとき前記熱硬化性樹脂の温度に応じて強度やガラス転移温度を制御する方法として、それぞれの樹脂組成に対して基盤で弹性率やガラス転移温度が低い樹脂を添加する方法が挙げられる。また、前記無機質フィラーとしては、A 1 0 3、MgO、BN、AlN、SiO₂等を挙げることができます。また、必要であれば、無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物に、更にカップリング剤、分散剤、着色剤、塑性剤を添加することも可能である。

【0 0 5 1】図2は、本発明の部品内蔵モジュールの別構成を示す断面図である。図5はコア層5 0 1と同様に、半導体5 0 1を内蔵したコア層5 0 5と、燃結型のインナーピン5 0 8と配線バーン5 0 7、セラミック材料層5 0 6を同時に成して得られた多層セラミック基板5 0 9とを、電気絶縁するためのインナーピン5 1 1を有するシート状物5 1 0で接着した構成である。また、ラミック基板5 0 9の下部に形成されたインナーピン5 1 3を有するシート状物5 1 2と配線バーン5 1 4を有している。上記配線バーン5 1 4の上には、半田ボルト5 1 5が形成されており、高密度な部品内蔵モジュ

した状態を示している。図7（e）では、このようにして作製された導電性ペーストを充填したインナーピア7005を形成したシート状物704を中心にして、配線バターン701を形成した断面型キャリア700と、同じく断面型キャリア700の上に実装した部品を有する離型キャリア700を重ねて置いた状態を示している。

これを加熱加圧し、前記シート状物704の中の熟化性樹脂を熟化させて断面型キャリア700を剥離した状態を示したのが図7（f）である。この加熱加圧工程によると、半導体702及びチップ部品703を前記シート状物704に埋設、且つ剥離した状態となる。この時の半導体702及びチップ部品703の埋設は、前記シート状物704とチップ部品703の埋設位置が、前記シート状物704中の熟化性樹脂が硬化する前の状態で行ない、更に加熱して硬化させ、前記シート状物704の熟化性樹脂及び導電性ペーストの熟化性樹脂を完全に硬化させざるを得ない。

これにより、シート状物704と半導体702及びチップバターン701が機械的に強固に接着する。

また、同様にインナーピア7005の導電性ペーストの硬化により配線バターン701の電気的接続が行なわれる。この時、あらかじめ断面型キャリア700の上の配線バターン701の間ににより、前記シート状物704とチップ部品703が更に圧縮され、配線バターン701もシート状物704に固定される。これにより配線バターン701とモジュール

形状物 8 1 2 を図のように位置合わせて置ね、且つ両端部 8 1 4 を更に重ねた状態を示している。次に、図 8 (c) に示すように、この積層体を加热加圧することによって、前記シート状物 8 1 0 と 8 1 2 の中の熱硬化性樹脂が硬化し、コア層 8 0 5 と多層セラミック基板 8 0 9 及び積層部 8 1 4 が機械的に強固に接着する。そして、図 8 (d) に示すように、最後に網版 8 1 4 を加工して記録部品 8 1 5 を剥離することにより、半田ボール 8 1 5 を剥離することにより、内蔵モジュールと部品内蔵コア層とが一体化された部品である。なお、多層セラミック記録部品 8 1 5 を主成分とする低融点基板材料よりも異なるグリーンシートを用いて作製する場合においても、900°C程度で焼成できるセラミック材料によるグリーンシートを用いても構成可能である。この裏面に糊又は糊層を形成し、この裏面に糊層などの油導電性の粉体よりも導電性ペーストを充填し、更に記録パターンを同様の導電性ペーストで印刷することで形成し、このようにして作製した複数のグリーンシートを重ねし、更に焼成することで得られる。このようにして作製されるセラミック基板材料は、目的に応じてアルミニウムなどを主成分とする高導電率材料や電極材料などを利用してもよく、またセラミック積層体の外側面の記録部バッテーンは形成しても良いし、インナーピア形成だけを行なっても良い。

まくら、且つ耐熱性に優れること、
また、次に、図 8
の熱硬化性樹脂
を加工して断線
するににより、
このカケ版 8.0 9 及
び 8.0 10 の上に、
既に硬化された部品
をセラミック配線
ホルダの低温焼成基板
に接着する。即
ち、カケ版によるグ
リーンアーチ方式によ
る接合孔に銀又は銀
ベーストを充填
して、ベーストで印刷す
る。この接合部は複数のグリー
ンアーチが用いられる。この
接合部は、目的に応
じて電線材料や電化
学材料などを用
いて外層の配線バタ
ー形成だけを行な

基板を用いた
りなる基板を同
じても良い。

を詳細に説明す
内蔵モジュール
強化性樹脂によ
て実施例に於いて使
用する。使用し
たための溶剤を投
するもので、比
較するものであ
ー状物の配合

施設化性別別区分別2		施設化性別別区分別1			内需		需要%	
		内需	需要%	内需	需要%	内需	需要%	
例 1	工事特需(新規・改修)	10	75	—	—	—	—	
例 2	工事特需(日本版WF-2025) 版WF-2025)	5	50	新規(新規) 新規(既存)	5	130	—	
例 3	工事特需(日本版WF-2025) 版WF-2025)	10	110	—	—	—	—	
例 4	工事特需(新規・改修) 既存	10	175	—	—	—	—	

[00661]
[卷2]

無筋コンクリート柱		鋼管柱	
	内 径 mm	壁 厚 mm	(P ₀)
例 1	743H×平筋管 18 mm (標準工法 A4-07)	90	0.72
例 2	743H×平筋管 12 mm (標準工法 A4-07)	90	7.6
例 3	743H×平筋管 19 mm (標準工法 A4-07)	90	7.7
例 4	743H×平筋管 12 mm (標準工法 A4-07)	90	36.6
比較用			

内蔵モジュールによる要化性樹脂によ
る溶剤による洗浄が可能である。
また、図 8
に示すように、
異なる基板を用いた
場合でも良い。

mの球形状の銅粒子 8.5 質量 %
フェノール A型ポキシ樹脂 (“エビコート 8.28 ”) 3 質量 %
系エポキシ樹脂 (東都化成製)
%と、硬化剤としてアミンアダ
“MY-24” 3 質量 %を
ものを、スクリーン印刷法によ
る。次に、3.5 μm の片面
半導体 6.0 以及チップ部品
6.00 と、別途準備した片面粗
いの銅箔 6.0 をシート状物に位
し、時、銅箔の粗化面は、シート状
た。次いで、熱プレスを用いて
力 0.98 MPa で 5 分間加熱
前記シート状物 6.0 の中の熱

熱電化性		熱電化性試験 I		熱電化性試験 II	
	内 部 電 導 性	外 部 電 導 性	電 離 子 濃 度	電 離 子 濃 度	電 離 子 濃 度
例 1	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C)	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C)	10	10	10
例 2	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C-203°C)	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C-203°C)	5	5	5
例 3	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C-203°C)	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C-203°C)	10	10	10
比較	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C)	1.25V 電解液(日本バッテリー) (60°C)	10	10	10

投入し、本容器ごと混練機は、容器を公允させながら運行されるもので、1 分程度ある。また、離型フィルムとしリコシンによる離型処理を施され、レーティートフィルムを用いた。滴落混合物に更に離型フィルムをした。次に、粉体を粉碎して粘着性が無くなるようブレーカー条件では、温度が 12 °C で 1 時間より前配混合物は、厚み 5.0 mm の板状となる。前記熱硬化性樹脂が溶融する温度が 130 °C であるため、離型状態 (B ステージ) であり再溶解させることが可能

（以下に示す）の初期は
行い、シート状混合物の硬化
ガラス転移温度を測定し
成したシート状物体を離型フイ
ルム時間、4.9 MPaの圧力で
温における弾性率とガ
ス率及び2に、弾性率の温度特
徴を示す。

【00661】
【表2】

一と前記エボキシ樹脂によって混ぜ、自乾させる。この樹脂の短時間で混練する性質を利用して、下されたボリエチレンの厚みを $5 \sim 7.5 \mu\text{m}$ に保つ。次に、片面の繊維を剥離する。

を評価するための物を作成し、硬熱プレスして行なった。熱プレスのルムで挟み、2段熱プレスして行なった。

ール上に直径0.2mmの電極バーン及び配線バーティカル上に直径0.2mmの電極バーン及び配線バーティカルが形成される。

【0070】このようにして作製されたコア層6.05を用いて多層化を行なう。使用したシート状物は、厚さ2.5μmのアラミドフィルム(旭化成製「アラミカ」)の両面に接着剤としてのエポキシ樹脂(日本レック製「EF-450」)を5μmの厚みまで塗布したものに、炭酸ガスレーザー加工機を用いて六加工を行なった。加工した穴径は1.00μmで、これに上記導電性ベーストを充填したものを作った(図6(1)参照)。このようにして作製した有機フィルムに接着層を形成したシート状物を前記コア層6.05の両面に位置合わせて重ね、更に片面粗面処理した厚さ1.8μmの銀箔6.08を重ねて加熱加圧した。そして、最上層の銀箔6.08をバーティカル形成し、部品内蔵モジュールを得た。

【0071】本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なった。吸湿リフロー試験は、温度85℃、湿度85%の条件下16.8時間保持した部品内蔵モジュールを、最高温度が240℃で20

秒間ベルト式リフロー試験機に1回通すことで行なつた。また、熱衝撃試験は、高温側が125℃、低温側が-40℃の温度で各30分間保持し、100サイクルを行なつた。

【0072】各試験後の評価として、部品内蔵コア内に形成したインナーバーティカル(100個のインナーバーティカルを前記導電性ベーストを充填したシート状物7.04に位置合わせて接する。この時、配線バーンは、シート状物側にならよう配置した。これを熱プレス用いてプレス温度120℃、圧力9.8MPaで5分間加熱圧する。これにより、前記シート状物7.04中の熱導電性树脂が加熱により溶融軟化するため、半導体7.02及びチップ部品7.03がシート状物中に埋没する。更に、加熱温度を上昇させて175℃で60分を経過した。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性ベースト中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び配線バーンが機械的に強固に接着する。更に、導電性ベーストが前記配線バーン7.01と半導体7.02及びチップ部品7.03がシート状物中に埋没する。また、内蔵部品の評価基準としては、内蔵した部品の接地面の断線及び部品性能の劣化がないものを良品とし、内蔵部品の電気接続がインナーバーティカルと同様に±10%以内であれば良品とし、0%以上変化したもの、もしくは部品性能が変化したものが不良品である。この時、半導体モジュールは形状的にもクラックが発生せず、組合せ接続装置でも特に異常は認められなかった。なお、内蔵部品の評価基準としては、チップ部品(20個)、チップコンデンサ(20個)、テスト用半導体(1チップ: 接続端子数30)を用いた。その信頼性評価の結果を表3に示す。

【0073】
[表3]

信頼性評価項目						
測定項目	測定値 (μm)	ガス 温度 (SPM) Tg(℃)	銀箔リフロー試験 (不燃性/可燃性)		内蔵部品 信頼性 信頼性	
			銀箔 信頼性	内蔵部品 信頼性	銀箔 信頼性	内蔵部品 信頼性
測定1	0.72	76	0/100	0/70	2/100	1/70
測定2	7.6	50/130	0/100	0/70	0/100	0/70
測定3	7.7	110	1/100	0/70	0/100	0/70
比較	36.6	178	12/100	25/70	9/100	34/100

【0074】表3から明らかのように室温における弾性率が0.6GPa以上、1.0GPa以下の範囲であれば良好な信頼性が得られるのがわかる。特に比較例では、室温の弾性率が高いため、熱衝撃時の応力ストレインによるインナーバーティカル接着剤や内蔵部品の劣化が目立つ。これはそれの熱膨張係数の差によって生じる応力に対する弾性率が高いと高ストレインとなり、応力が集中する部品接続部が断線するためと思われる。また、比較例ではガラス転移温度が高いため、強度率が高温でも高いことにによるものと考えられる。それに比べ、例1から例3では、比較的高い弾性率が得られる。特に弾性率の異なる2つの組類のエポキシ樹脂を用いた例2では、室温の弾性率がそれほど低くなくとも、温度の上昇と共に弾性率が大きく低下するため(図10照)、高い信頼性を保持できるものと考えられる。また、最も室温の弾性率が低い例1の電気绝缘材料では、熱衝撃試験については良好な性能を有するものの、吸湿状態でのリフロー試験ではや信頼性が劣る。これは実使用上問題のない程度の信頼性であるが、これ以上信頼性が低いものは吸湿が大きくなるため吸湿リフロー試験では信頼性となる。從つて、更に良好な信頼性を得るには、例2のように複数の弾性率

率(0.72)に於ける評価結果を用いることによると、表面の配線バーンの厚みだけシート状物が埋設されることにより、表面の信頼性が良好な導電性ベーストの電気的接続が得られる。

【0075】次いで、半導体及びチップ部品を内蔵した本コア層を用いて更に多層配線層を形成する。上記コア層の両面に第3回実施例1で作製した導電性ベーストを用いて配線バーンを形成する。この時、最下層のシート物には開孔8.14を重ねて一体化しても良いし、図7(a)のように隣接部品を形成した導電性ベーストを用いて配線バーンを貯蔵する。この時、最下層のシート物には開孔8.14を重ねて一体化しても良い。なお、このようにして形成されたモジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0076】(実施例2)実施例1の例2と同様のシート状物を用いて半導体を内蔵させたモジュールの実施例を示す。

【0077】実施例1と同一条件で作製した貫通孔に導電性ベーストを充填した厚さ5.00μmのシート状物7.04を準備した(図7(d)参照)。次に、厚さ7.0μmの鋼箔を導電性キャラリとし、更に9μmの厚みの鋼箔を電解鋼メッシュ法で導電性キャラリ上に形成した。この導電性キャラリを用いて、配線バーンを形成する。9μmの厚みの鋼箔を形成した導電性キャラリをフォトリソ法により化学エッチングし、図7(e)に示した配線バーン7.01を形成する。このようにして作製した配線バーン付属型キャラリに、半導体及びチップ部品を半パンプによりフリックチップ接続を行なつた。更に、別の配線バーンを有する導電性キャラリ上に圓形部品を印刷によ

り形成した。圓形部品7.11は、熱硬化性樹脂にカーボン粉末を混合した班底体ペーストである。印刷は、既存のスクリーン印刷法により行なつた。

【0078】このようにして作製した半導体を実装した型キャラリと、別途準備した配線バーンだけを有するインフレームキャラリを前記導電性ベーストを充填したシート状物7.04に位置合わせて接する。この時、配線バーンは、シート状物側にならよう配置した。これを熱プレス用いて更に加熱圧する。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性ベースト中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び配線バーンが機械的に強固に接着する。更に、導電性ベーストが前記配線バーン7.01と半導体7.02及びチップ部品7.03がシート状物中に埋没する。また、内蔵部品の評価基準としては、内蔵した部品の接地面の断線及び部品性能の劣化がないものを良品とし、内蔵部品の電気接続がインナーバーティカルと同様に±10%以内であれば良品とし、0%以上変化したもの、もしくは部品性能が変化したものが不良品である。この時、半導体モジュールは形状的にもクラックが発生せず、組合せ接続装置でも特に異常は認められなかった。なお、内蔵部品の評価基準としては、チップ部品(20個)、チップコンデンサ(20個)、テスト用半導体(1チップ: 接続端子数30)を用いた。その信頼性評価の結果を表3に示す。

【0079】本実施例によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。吸湿リフロー試験は、温度85℃、湿度85%の条件下16.8時間保持した部品内蔵モジュールを、最高温度が240℃で20

秒間ベルト式リフロー試験機に1回通すことで行なつた。また、熱衝撃試験は、高温側が125℃、低温側が-40℃の温度で各30分間保持し、100サイクルを行なつた。

【0080】各試験後の評価として、部品内蔵コア内に形成したインナーバーティカル(100個のインナーバーティカルを前記導電性ベーストを充填したシート状物7.04に位置合わせて接する。この時、配線バーンは、シート状物側にならよう配置した。これを熱プレス用いて更に加熱圧する。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性ベースト中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び配線バーンが機械的に強固に接着する。更に、導電性ベーストが前記配線バーン7.01と半導体7.02及びチップ部品7.03がシート状物中に埋没する。また、内蔵部品の評価基準としては、内蔵した部品の接地面の断線及び部品性能の劣化がないものを良品とし、内蔵部品の電気接続がインナーバーティカルと同様に±10%以内であれば良品とし、0%以上変化したもの、もしくは部品性能が変化したものが不良品である。この時、半導体モジュールは形状的にもクラックが発生せず、組合せ接続装置でも特に異常は認められなかった。なお、内蔵部品の評価基準としては、チップ部品(20個)、チップコンデンサ(20個)、テスト用半導体(1チップ: 接続端子数30)を用いた。その信頼性評価の結果を表3に示す。

【0081】次に、実施例1のように作製したシート状物に貫通孔を形成し、更に導電性ベーストを充填した厚さ1.00μmのシート状物8.05と多層セラミック基板8.09を図8(d)のように位置合わせて置き、加熱加圧して一體化したモジュールを作製する。この時、最下層のシート物には開孔8.14を重ねて一体化しても良いし、図7(a)のように隣接部品を形成した導電性ベーストを用いて配線バーンを貯蔵する。この時、最下層のシート物には開孔8.14を重ねて一体化しても良い。なお、このようにして形成されたモジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0082】(実施例3)実施例1の例3と同様のシート状物を用いて半導体を内蔵させたモジュールの実施例を示す。

【0083】実施例1と同一条件で作製した貫通孔に導電性ベーストを充填した厚さ5.00μmのシート状物7.04を準備した(図7(d)参照)。次に、厚さ7.0μmの鋼箔を導電性キャラリとし、更に9μmの厚みの鋼箔を電解鋼メッシュ法で導電性キャラリ上に形成した。この導電性キャラリを用いて、配線バーンを形成する。9μmの厚みの鋼箔を形成した導電性キャラリをフォトリソ法により化学エッチングし、図7(e)に示した配線バーン7.01を形成する。このようにして作製した配線バーン付属型キャラリに、半導体及びチップ部品を半パンプによりフリックチップ接続を行なつた。更に、別の配線バーンを有する導電性キャラリ上に圓形部品を印刷によ

り形成した。圓形部品7.11は、熱硬化性樹脂にカーボン粉末を混合した班底体ペーストである。印刷は、既存のスクリーン印刷法により行なつた。

【0084】本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0085】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0086】(実施例4)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0087】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0088】(実施例5)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0089】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0090】(実施例6)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0091】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0092】(実施例7)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0093】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0094】(実施例8)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0095】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0096】(実施例9)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0097】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0098】(実施例10)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0099】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0100】(実施例11)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0101】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0102】(実施例12)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0103】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0104】(実施例13)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0105】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0106】(実施例14)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0107】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0108】(実施例15)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0109】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0110】(実施例16)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0111】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0112】(実施例17)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0113】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0114】(実施例18)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0115】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0116】(実施例19)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0117】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0118】(実施例20)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0119】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0120】(実施例21)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0121】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0122】(実施例22)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0123】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0124】(実施例24)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0125】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0126】(実施例25)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0127】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0128】(実施例26)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0129】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0130】(実施例27)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0131】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0132】(実施例28)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0133】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0134】(実施例29)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0135】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0136】(実施例30)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0137】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0138】(実施例31)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0139】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0140】(実施例32)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0141】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0142】(実施例33)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0143】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0144】(実施例34)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0145】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0146】(実施例35)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0147】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0148】(実施例36)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0149】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0150】(実施例37)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0151】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0152】(実施例38)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0153】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0154】(実施例39)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0155】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0156】(実施例40)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0157】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0158】(実施例41)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0159】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0160】(実施例42)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0161】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0162】(実施例43)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0163】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0164】(実施例44)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0165】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0166】(実施例45)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0167】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0168】(実施例46)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0169】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0170】(実施例47)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0171】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0172】(実施例48)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0173】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0174】(実施例49)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0175】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0176】(実施例50)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0177】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0178】(実施例51)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0179】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0180】(実施例52)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0181】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0182】(実施例53)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿リフロー試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なつた。

【0183】この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層され実装し、接続端子とすることができる。

【0184】(実施例54)本方法によつて作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿

た。具体的には、完成したモジュールをガラスエボキシ基板の上に半田付けで接続し、アルミニウム熱電計器にセットしてコンクリート上に落とさせ、モジュールが破損しないか調べた。比較例として作製した前記セラミック基板だけの場合は、半数にクラックが生じたが、実施例3のモジュールではクラックの発生はなかった。このことからも、前記シート状物で接着したものは、セラミック基板だけでは得られない応力緩和層としての働きがあると考えられ、本発明の格別の効果といえる。

[0086]また、導電性ベーストによるインジニアービア接続抵抗もほとんど初期性能と変化がなかった。

[0087]

[発明の効果] 以上説明したように、本発明の部品内蔵モジュールによれば、熱導性接着樹脂と高密度の無機質フィラーの混合物によるシート状物を用いることで、能動部品及びノブ又は受動部品を内部に埋設することができ、しかもその少なくとも片面に配線バーンと電気絶縁層による多層構造が同時に形成できることで、極めて高密度モジュールが実現できる。また、無機質フィラーレを選定することで、熱伝導度、熱膨張係数、熱電率を制御することができる。このことは、平面方向の熱膨張係数が半導体とほぼ同じにすることが可能であり、半導体を直線挙動する基板としても有効である。熱伝導度を向上させることにより、放熱を必要とする半導体などを実装する基板としても有効である。加えて、熱電率を保くすることも可能で、高周波回路用として低い損失の基板にも有効である。加えて、熱導性ヒートシンクの高温での強度、ガラス転移温度を特定の範囲にすることで熱膨脹試験などの熱ストレスに対する高い信頼性を有する部品内蔵モジュールが実現できる。

[0088]また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法によれば、無機質フィラーと未硬化化状態の熱導性樹脂を含む混合物をシート状物に加工して貫通孔を形成し、導電性樹脂を充填したシート状物を準備し、蝶型キャラリヤの片面に配線バーンを形成した前記シート状物を位置合わせて置き、更に別途作製した前記蝶型キャラリヤ上に配線バーンを有する蝶型キャラリヤの配線バーン面を正面側にして置き、前記シート状物に埋没・硬化させて加熱加圧により硬化させることで本発明の部品内蔵モジュールが得られる。更に、この蝶型キャラリヤ上に形成した配線バーンを取り出して電極とする膜状部品も同時に形成できる。これにより、能動部品や受動部品を内蔵した極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できるとともに、基板バーンも前記シート状物に埋設できるため、表面が平滑なモジュールが実現できる。これにより、本発明のモジュールの表面に配線バーンの段差がないため、更に高密度に部品を実装することができる。

[0089]また、本発明の多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造方法は、半導体などの能動部品とチップ部品

接続抵抗など受動部品を内蔵できるだけではなく、多層セラミック基板も同時に内蔵に形成できるため、極めて高密度なモジュールが実現できる。また、種々の性能を有するセラミック基板を複数同時に積層するので、極めて高機能なモジュールが実現できる。

[0090]以上のように本発明は、能動部品や受動部品をモジュールに内蔵でき、且つ配線バーンの間をインナーBIPとして接続できるので、極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できる。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図2] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図3] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図4] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図5] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図6] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

[図7] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

[図8] 本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

[図9] 部品内蔵モジュールの電気绝缘材料の弾性率の温度特性を示した図である。

[図10] 本発明の部品内蔵モジュールの一実施例である電気绝缘材料の弾性率E_TとT_{an δ}を示した図である。

[符号の説明]

100、108、200、208、300、306、400、407、500、504、507、514、609、701、709、801、807 配線バーン
101、102、103、104、105、106、107、108、109、110、111、112、113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、127、128、129、130、131、132、133、134、135、136、137、138、139、140、141、142、143、144、145、146、147、148、149、150、151、152、153、154、155、156、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、178、179、180、181、182、183、184、185、186、187、188、189、190、191、192、193、194、195、196、197、198、199、200、201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217、218、219、220、221、222、223、224、225、226、227、228、229、230、231、232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253、254、255、256、257、258、259、260、261、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276、277、278、279、280、281、282、283、284、285、286、287、288、289、290、291、292、293、294、295、296、297、298、299、299、300、301、302、303、304、305、306、307、308、309、310、311、312、313、314、315、316、317、318、319、320、321、322、323、324、325、326、327、328、329、330、331、332、333、334、335、336、337、338、339、340、341、342、343、344、345、346、347、348、349、350、351、352、353、354、355、356、357、358、359、360、361、362、363、364、365、366、367、368、369、370、371、372、373、374、375、376、377、378、379、380、381、382、383、384、385、386、387、388、389、389、390、391、392、393、394、395、396、397、398、399、399、400、401、402、403、404、405、406、407、408、409、410、411、412、413、414、415、416、417、418、419、420、421、422、423、424、425、426、427、428、429、429、430、431、432、433、434、435、436、437、438、439、439、440、441、442、443、444、445、446、447、448、449、449、450、451、452、453、454、455、456、457、458、459、459、460、461、462、463、464、465、466、467、468、469、469、470、471、472、473、474、475、476、477、478、479、479、480、481、482、483、484、485、486、487、488、489、489、490、491、492、493、494、495、496、497、498、499、499、500、501、502、503、504、505、506、507、508、509、510、511、512、513、514、515、516、517、518、519、519、520、521、522、523、524、525、526、527、528、529、529、530、531、532、533、534、535、536、537、538、539、539、540、541、542、543、544、545、546、547、548、549、549、550、551、552、553、554、555、556、557、558、559、559、560、561、562、563、564、565、566、567、568、569、569、570、571、572、573、574、575、576、577、578、579、579、580、581、582、583、584、585、586、587、588、589、589、590、591、592、593、594、595、596、597、598、599、599、600、601、602、603、604、605、606、607、608、609、610、611、612、613、614、615、616、617、618、619、620、621、622、623、624、625、626、627、628、629、629、630、631、632、633、634、635、636、637、638、639、639、640、641、642、643、644、645、646、647、648、649、649、650、651、652、653、654、655、656、657、658、659、659、660、661、662、663、664、665、666、667、668、669、669、670、671、672、673、674、675、676、677、678、679、679、680、681、682、683、684、685、686、687、688、689、689、690、691、692、693、694、695、696、697、698、699、699、700、701、702、703、704、705、706、707、708、709、710、711、712、713、714、715、716、717、718、719、719、720、721、722、723、724、725、726、727、728、729、729、730、731、732、733、734、735、736、737、738、739、739、740、741、742、743、744、745、746、747、748、749、749、750、751、752、753、754、755、756、757、758、759、759、760、761、762、763、764、765、766、767、768、769、769、770、771、772、773、774、775、776、777、778、779、779、780、781、782、783、784、785、786、787、788、789、789、790、791、792、793、794、795、796、797、798、799、799、800、801、802、803、804、805、806、807、808、809、810、811、812、813、814、815、816、817、818、819、819、820、821、822、823、824、825、826、827、828、829、829、830、831、832、833、834、835、836、837、838、839、839、840、841、842、843、844、845、846、847、848、849、849、850、851、852、853、854、855、856、857、858、859、859、860、861、862、863、864、865、866、867、868、869、869、870、871、872、873、874、875、876、877、878、879、879、880、881、882、883、884、885、886、887、888、889、889、890、891、892、893、894、895、896、897、898、899、899、900、901、902、903、904、905、906、907、908、909、909、910、911、912、913、914、915、916、917、918、919、919、920、921、922、923、924、925、926、927、928、929、929、930、931、932、933、934、935、936、937、938、939、939、940、941、942、943、944、945、946、947、948、949、949、950、951、952、953、954、955、956、957、958、959、959、960、961、962、963、964、965、966、967、968、969、969、970、971、972、973、974、975、976、977、978、979、979、980、981、982、983、984、985、986、987、988、989、989、990、991、992、993、994、995、996、997、998、999、999、1000、1001、1002、1003、1004、1005、1006、1007、1008、1009、1010、1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018、1019、1019、1020、1021、1022、1023、1024、1025、1026、1027、1028、1029、1029、1030、1031、1032、1033、1034、1035、1036、1037、1038、1039、1039、1040、1041、1042、1043、1044、1045、1046、1047、1048、1049、1049、1050、1051、1052、1053、1054、1055、1056、1057、1058、1059、1059、1060、1061、1062、1063、1064、1065、1066、1067、1068、1069、1069、1070、1071、1072、1073、1074、1075、1076、1077、1078、1079、1079、1080、1081、1082、1083、1084、1085、1086、1087、1088、1089、1089、1090、1091、1092、1093、1094、1095、1096、1097、1098、1098、1099、1099、1100、1101、1102、1103、1104、1105、1106、1107、1108、1109、1109、1110、1111、1112、1113、1114、1115、1116、1117、1118、1119、1119、1120、1121、1122、1123、1124、1125、1126、1127、1128、1129、1129、1130、1131、1132、1133、1134、1135、1136、1137、1138、1139、1139、1140、1141、1142、1143、1144、1145、1146、1147、1148、1149、1149、1150、1151、1152、1153、1154、1155、1156、1157、1158、1159、1159、1160、1161、1162、1163、1164、1165、1166、1167、1168、1169、1169、1170、1171、1172、1173、1174、1175、1176、1177、1178、1179、1179、1180、1181、1182、1183、1184、1185、1186、1187、1188、1189、1189、1190、1191、1192、1193、1194、1195、1196、1197、1198、1198、1199、1199、1200、1201、1202、1203、1204、1205、1206、1207、1208、1209、1209、1210、1211、1212、1213、1214、1215、1216、1217、1218、1219、1219、1220、1221、1222、1223、1224、1225、1226、1227、1228、1229、1229、1230、1231、1232、1233、1234、1235、1236、1237、1238、1239、1239、1240、1241、1242、1243、1244、1245、1246、1247、1248、1249、1249、1250、1251、1252、1253、1254、1255、1256、1257、1258、1259、1259、1260、1261、1262、1263、1264、1265、1266、1267、1268、1269、1269、1270、1271、1272、1273、1274、1275、1276、1277、1278、1279、1279、1280、1281、1282、1283、1284、1285、1286、1287、1288、1289、1289、1290、1291、1292、1293、1294、1295、1296、1297、1298、1298、1299、1299、1300、1301、1302、1303、1304、1305、1306、1307、1308、1309、1309、1310、1311、1312、1313、1314、1315、1316、1317、1318、1319、1319、1320、1321、1322、1323、1324、1325、1326、1327、1328、1329、1329、1330、1331、1332、1333、1334、1335、1336、1337、1338、1339、1339、1340、1341、1342、1343、1344、1345、1346、1347、1348、1349、1349、1350、1351、1352、1353、1354、1355、1356、1357、1358、1359、1359、1360、1361、1362、1363、1364、1365、1366、1367、1368、1369、1369、1370、1371、1372、1373、1374、1375、1376、1377、1378、1379、1379、1380、1381、1382、1383、1384、1385、1386、1387、1388、1389、1389、1390、1391、1392、1393、1394、1395、1396、1397、1398、1398、1399、1399、1400、1401、1402、1403、1404、1405、1406、1407、1408、1409、1409、1410、1411、1412、1413、1414、1415、1416、1417、1418、1419、1419、1420、1421、1422、1423、1424、1425、1426、1427、1428、1429、1429、1430、1431、1432、1433、1434、1435、1436、1437、1438、1439、1439、1440、1441、1442、1443、1444、1445、1446、1447、1448、1449、1449、1450、1451、1452、1453、1454、1455、1456、1457、1458、1459、1459、1460、1461、1462、1463、1464、1465、1466、1467、1468、1469、1469、1470、1471、1472、1473、1474、1475、1476、1477、1478、1479、1479、1480、1481、1482、1483、1484、1485、1486、1487、1488、1489、1489、1490、1491、1492、1493、1494、1495、1496、1497、1498、1498、1499、1499、1500、1501、1502、1503、1504、1505、1506、1507、1508、1509、1509、1510、1511、1512、1513、1514、1515、1516、1517、1518、1519、1519、1520、1521、1522、1523、1524、1525、1526、1527、1528、1529、1529、1530、1531、1532、1533、1534、1535、1536、1537、1538、1539、1539、1540、1541、1542、1543、1544、1545、1546、1547、1548、1549、1549、1550、1551、1552、1553、1554、1555、1556、1557、1558、1559、1559、1560、1561、1562、1563、1564、1565、1566、1567、1568、1569、1569、1570、1571、1572、1573、1574、1575、1576、1577、1578、1579、1579、1580、1581、1582、1583、1584、1585、1586、1587、1588、1589、1589、1590、1591、1592、1593、1594、1595、1596、1597、1598、1598、1599、1599、1600、1601、1602、1603、1604、1605、1606、1607、1608、1609、1609、1610、1611、1612、1613、1614、1615、1616、1617、1618、1619、1619、1620、1621、1622、1623、1624、1625、1626、1627、1628、1629、1629、1630、1631、1632、1633、1634、1635、1636、1637、1638、1639、1639、1640、1641、1642、1643、1644、1645、1646、1647、1648、1649、1649、1650、1651、1652、1653、1654、1655、1656、1657、1658、1659、1659、1660、1661、1662、1663、1664、1665、1666、1667、1668、1669、1669、1670、1671、1672、1673、1674、1675、1676、1677、1678、1679、1679、1680、1681、1682、1683、1684、1685、1686、1687、1688、1689、1689、1690、1691、1692、1693、1694、1695、1696、1697、1698、1698、1699、1699、1700、1701、1702、1703、1704、1705、1706、1707、1708、1709、1709、1710、1711、1712、1713、1714、1715、1716、1717、1718、1719、1719、1720、1721、1722、1723、1724、1725、1726、1727、1728、1729、1729、1730、1731、1732、1733、1734、1735、1736、1737、1738、1739、1739、1740、1741、1742、1743、1744、1745、1746、1747、1748、1749、1749、1750、1751、1752、1753、1754、1755、1756、1757、1758、1759、1759、1760、1761、1762、1763、1764、1765、1766、1767、1768、1769、1769、1770、1771、1772、1773、1774、1775、1776、1777、1778、1779、1779、1780、1781、1782、1783、1784、1785、1786、1787、1788、1789、1789、1790、1791、1792、1793、1794、1795、1796、1797、1798、1798、1799、1799、1800、1801、1802、1803、1804、1805、1806、1807、1808、1809、1809、1810、1811、1812、1813、1814、1815、1816、1817、1818、1819、1819、1820、1821、1822、1823、1824、1825、1826、1827、1828、1829、1829、1830、1831、1832、1833、1834、1835、1836、1837、1838、1839、1839、1840、1841、1842、1843、1844、1845、1846、1847、1848、1849、1849、1850、1851、1852、1853、1854、1855、1856、1857、1858、1859、1859、1860、1861、1862、1863、1864、1865、1866、1867、1868、1869、1869、1870、1871、1872、1873、1874、1875、1876、1877、1878、1879、1879、1880、1881、1882、1883、1884、1885、1886、1887、1888、1889、1889、1890、1891、1892、1893、1894、1895、1896、1897、1898、1898、1899、1899、1900、1901、1902、1903、1904、1905、1906、1907、1908、1909、1909、1910、1911、1912、1913、1914、1915、1916、1917、1918、1919、1919、1920、1921、1922、1923、1924、1925、1926、1927、1928、1929、1929、1930、1931、1932、1933、1934、1935、1936、1937、1938、1939、193

